



アルファ・エレクトロニクス株式会社

東京都千代田区

金属箔（バルクメタルフォイル）技術で精密抵抗器を製造
第8回ものづくり日本大賞 東北経済産業局長賞

はばたく300

地域未来

GNT



超高安定な金属箔抵抗器を開発

アルファ・エレクトロニクス株式会社 開発部 熊谷誠弥 様
産総研との共同研究を通して、世界最高性能の標準抵抗器の開発と製品化に成功しました。今後さらに抵抗値の範囲を拡大したいと考えています。

実績と波及効果

その安定性の高さから、国内企業はもちろんのこと、**海外の標準研究所や国際度量衡局BIPMに導入**されています。米国の標準研究所NISTのキップルバランスシステム（質量標準）にも採用され、**プランク定数の決定に貢献**しました。温度係数がとても小さいことから、恒温槽が不要になるなど、**グリーン社会の実現にも貢献**します。



高い測定技術で、世界最高のものづくり

産総研 物理計測標準研究部門 首席研究員 金子晋久
量子効果を用いた精密測定技術により、国内企業における超高性能製品の開発に成功しました。引き続き量子技術による産業の発展に貢献します。



産総研 物理計測標準研究部門 量子電気標準研究グループ 大江武彦
精密測定結果から製造プロセスの改善点を検討するといった工程を繰り返し、世界最高性能の精密抵抗器の開発に成功しました。

超安定な標準抵抗器、HRUシリーズ

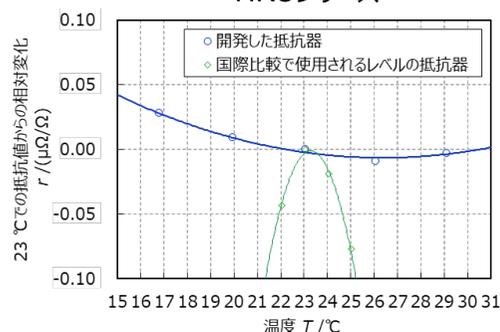
製品特徴

温度依存性や安定度などにおいて従来品を凌駕する特性を備えている上、サイズが小さい。そのため、従来の計測器の基準抵抗を本製品と入れ替えることで計測器の性能向上が可能。



開発した抵抗素子を組み込んだHRUシリーズ

- 従来品に比べて体積比で約1/20と小さく、可搬性に優れる他、恒温槽の小型化や台数削減が可能。
- 15℃以上の温度範囲で、0.05 $\mu\Omega/\Omega$ 以内で安定な特性は世界最高（右グラフ）。
- 製造直後から0.01 $\mu\Omega/\Omega$ レベルの経年変化を示す個体もあり、驚異的な安定性。



温度が15℃変化しても抵抗値変化は0.05 $\mu\Omega/\Omega$ 以内

産総研の支援内容 開発課題

- アルファ・エレクトロニクス社は、温度係数が小さく安定性に優れた抵抗素子の作製技術を有しているが、素子の安定性はすでにハイエンドの計測器を用いても評価が困難な状況
- 製造条件をどのように調整すればより安定な抵抗器を作製できるのか検討が困難に

⇒ 最高の測定技術を有する産総研との共同開発へ

産総研の貢献（物理計測標準研究部門）

- 産総研 NMIJが供給する量子ホール効果を用いた抵抗標準は、変わることはない抵抗の基準
 - 抵抗標準と液体ヘリウム温度で動作する極低温電流比較器ブリッジなどの精密測定技術を組み合わせ、0.001 $\mu\Omega/\Omega$ オーダーの小さな抵抗値変化を観測可能
 - 異なる製造条件による抵抗素子の特性の違いが明確化
 - より優れた製造条件の最適化が可能に
- ⇒ 世界最高性能の安定な抵抗器の開発に成功

アルファ・
エレクトロニクス社

安定性に優れた
抵抗素子作製技術



産総研

抵抗標準と
世界トップクラスの
精密測定技術